Canada

Document explicatif du MEST

16

LES EFFECTIFS AYANT UNE FORMATION EN RECHERCHE

Ministère d'État
Sciences et Technologie Canada

Ministry of State
Science and Technology Canada

16

LES EFFECTIFS AYANT UNE FORMATION EN RECHERCHE

SOMMAIRE

Le présent document a pour but de fournir une évaluation du nombre de personnes qui effectuent de la recherche en sciences naturelles, selon le secteur d'exécution, conformément aux dépenses nationales brutes en R-D dans le domaine des sciences naturelles et du génie (DBRD-SNG). Cette évaluation s'applique pour les dernières années et tient compte de la répartition régionale des effectifs.

Pour 1978, les effectifs nationaux de main-d'oeuvre professionnelle dans le secteur de la R-D (en excluant le personnel de soutien) sont constitués d'environ 21 800 équivalents en années-personnes à temps plein dont quelque 6 000 au gouvernement fédéral, 10 000 dans l'industrie, 5 000 dans les universités, 700 dans les gouvernements provinciaux et 150 dans le secteur privé à but non lucratif.

Ce document évalue la distribution régionale du personnel de R-D par secteur d'exécution, pour l'année 1975. Dans le secteur industriel, les calculs de 1975 indiquent qu'un tiers du personnel canadien oeuvrant dans le secteur de la recherche-développement (R-D) se trouve au Québec, 56 p. 100 en Ontario et 10 p. 100 dans l'Ouest. L'Ontario possède 38 p. 100 du personnel de recherche universitaire, le Québec 24 p. 100 et l'Ouest 28 p. 100. Environ 46 p. 100 du personnel effectuant la R-D du gouvernement fédéral travaillent dans la région de la Capitale nationale (Hull (Québec) et Ottawa, (Ontario)), 20 p. 100 ailleurs en Ontario et 5 p. 100 ailleurs au Québec.

On estime que le Québec possède 34 p. 100, l'Ontario 39 p. 100 et l'Ouest 26 p. 100 du total de la main-d'oeuvre effectuant de la R-D au sein des gouvernements provinciaux.

On trouvera également dans ce rapport, les évaluations du personnel de R-D réparties selon le niveau d'éducation (baccalauréat, maîtrise, doctorat). La proportion de chercheurs diplômés de niveau supérieur qui travaillent dans le secteur industriel est passée de 29 p. 100 en 1971 à 37 p. 100 en 1977. En 1971, 61 p. 100 du personnel de R-D du secteur fédéral détenaient un diplôme de niveau supérieur comparativement à 68 p. 100 pour 1974. Dans les instituts de recherche provinciaux, la proportion des chercheurs diplômés de niveau supérieur est passée de 64 p. 100 en 1971 à 53 p. 100 en 1978.

INTRODUCTION

Cette étude est l'une des diverses monographies portant sur les questions relatives à la main-d'oeuvre hautement qualifiée (MHQ) au Canada. Le document veut d'abord fournir une évaluation des effectifs qui travaillent à la R-D dans le domaine des sciences naturelles (conformément aux DBRD[1]), selon le secteur d'exécution (gouvernement, industrie et universités) et selon les régions.

L'inventaire des chercheurs au pays est évalué à partir de diverses enquêtes et de nombreuses hypothèses. Pour cette raison, les statistiques de main-d'oeuvre en R-D présentées dans ce document doivent être considérées comme des chiffres approximatifs et non comme des données précises.

Ce rapport est divisé comme suit: la section A traite des évaluations nationales au niveau des effectifs en R-D, selon le secteur d'exécution, tout en portant une attention particulière aux sources de données et aux hypothèses nécessaires à leur utilisation. Les sections B et C portent respectivement sur la répartition régionale de ces effectifs et sur le niveau d'éducation des chercheurs.

---

1 Dans ce document, le terme "DBRD" se rapporte aux dépenses nationales brutes en recherche et en développement, dans le domaine des sciences naturelles (y compris les sciences de la santé) et du génie.

A. ÉVALUATION NATIONALE DES EFFECTIFS AYANT UNE FORMATION EN RECHERCHE, PAR SECTEUR D'EXÉCUTION

Les évaluations sur la main-d'oeuvre présentées au tableau 1 sont fondées sur un certain nombre de sources de renseignements et sur la procédure d'estimation telle que décrite ci-dessous. Ces données portent sur la main-d'oeuvre professionnelle et scientifique qui travaille à des activités de recherche et de développement en sciences naturelles, mais elles ne comprennent pas le personnel technique ou le personnel de soutien. Les estimations sont présentées suivant les équivalents en années-personnes à temps plein, et comprennent les employés occasionnels, les employés à temps partiel et temporaires, de même que le personnel permanent[2].

Le secteur du gouvernement fédéral

Sources de données

Le tableau 3 illustre les estimations de la main-d'oeuvre scientifique fédérale en R-D. Ces estimations sont fondées d'une part sur l'enquête de 1974 portant sur les travaux scientifiques du gouvernement fédéral, effectuée par Statistique Canada, et d'autre part sur les enquêtes de 1977 et 1978 effectuées conjointement par Statistique Canada et par le MEST, selon le processus de préparation des prévisions budgétaires du Conseil du Trésor. Ces dernières enquêtes utilisent des questionnaires supplémentaires dans le domaine scientifique. Les ministères et organismes gouvernementaux y répondent en tenant compte des exigences du Conseil du Trésor pour la préparation du budget principal des dépenses. Le MEST publie chaque année, dans son rapport intitulé Dépenses et main d'oeuvre scientifiques fédérales, les données des enquêtes scientifiques fédérales.

---

[2] Un rapport récent de Statistique Canada fournit des estimations sur les chercheurs, qui ne sont pas foncièrement différentes des résultats de cette étude (Statistique Canada, "Revue annuelle de la statistique des sciences" nº 13-212, annuel, 1979).

TABLEAU 1

PERSONNEL DE R-D PAR SECTEUR,
SCIENCES NATURELLES

EXÉCUTANT	(ÉQUIVALENTS D'ANNÉES-PERSONNES À TEMPS PLEIN)			
	1971	1973	1975	1978
GOUVERNEMENT FÉDÉRAL	5,584	5,628	5,638	5,866
GOUVERNEMENT PROVINCIAL	610	668	675	712
INDUSTRIE	7,928	7,733	8,299	10,091
UNIVERSITÉS	4,212	4,488	4,792	4,990
SECTEUR PRIVÉ A BUT NON LUCRATIF	135	139	140	142
TOTAL	18,469	18,656	19,544	21,801

SOURCE: Statistique Canada, Centre de la statistique des sciences et estimations du MEST.

Évaluations de la main-d'oeuvre

Les données sur la main-d'oeuvre au sein de la Fonction publique sont fondées sur les catégories de groupes de négociation utilisées par la Commission de la Fonction publique plutôt que sur la classification traditionnelle en R-D, adoptée par Statistique Canada. Statistique Canada affirme que cela ne présente une difficulté mineure que lorsqu'on veut effectuer des comparaisons à l'échelle internationale[3].

Puisque les données sur la main-d'oeuvre sont fournies dans le cadre des prévisions budgétaires, la période de référence nominale correspond à l'année financière fédérale se terminant le 31 mars. En pratique, il existe deux périodes de référence: une qui couvre jusqu'au 30 septembre pour les employés permanents et l'autre qui se réfère à toute l'année financière pour les employés temporaires, occasionnels et saisonniers.

3 Statistique Canada, Activités de l'administration fédérale en sciences naturelles; 1974-1976, Cat. 13-202, page 36.

Le tableau A-1 de l'annexe indique la quantité de personnel qui travaille en R-D au niveau fédéral, par année, et par groupe de la CFP, de 1971-1972 à 1979-1980, d'après les enquêtes scientifiques fédérales de 1977, 1978 et 1979 et les enquêtes fédérales précédentes de Statistique Canada.

Le tableau A-2 de l'annexe indique le volume et la distribution du personnel scientifique et professionnel qui poursuit des activités scientifiques pour des ministères et organismes fédéraux précis. Des 26 ministères qui faisaient partie des suppléments scientifiques du budget principal, 7 ministères détenaient à eux seuls 91 p. 100 du total du personnel scientifique. Environnement Canada est l'employeur fédéral le plus important avec 28 p. 100 de tous les employés scientifiques fédéraux.

Points litigieux concernant les données sur la main-d'oeuvre fédérale en R-D

Les estimations de la main-d'oeuvre fédérale en R-D ne sont que des évaluations approximatives et, de ce fait, elles sont, à bien des égards, moins précises que les données portant sur les dépenses en R-D qui sont recueillies simultanément. Le problème vient du fait que la R-D est autant une activité que l'exigence d'un travail, et qu'elle correspond rarement à une structure organisationnelle précise ou à un poste à plein temps. Dans la plupart des cas, les travaux en R-D s'inscrivent dans le cadre d'un programme plus important qui inclut d'autres activités qui ne sont pas liées à la R-D. Il est souvent possible de connaître les coûts directs qui sont les plus importants en R-D à l'aide d'un système comptable, mais les exigences en matière de main-d'oeuvre ne peuvent être aussi facilement appliquées à la R-D, à d'autres exigences de travail ou à d'autres activités. Les détails concernant l'ensemble de la dotation en personnel pour la réalisation d'un programme seraient connus, mais la proportion du temps qui est consacré à des questions d'ordre administratif ou opérationnel par rapport au temps réservé à la R-D, est une question qui relève du jugement de celui qui remplit le questionnaire. Dans les programmes gouvernementaux importants, il est relativement difficile de résumer les emplois du temps avec la précision qui est caractéristique à des états financiers. Le problème se complique si les divers répondants empruntent une optique différente au sujet de l'affectation du personnel. Ces problèmes se retrouvent dans toutes les estimations de la main-d'oeuvre en R-D, y compris celles du secteur industriel, des gouvernements provinciaux et des universités.

Un second problème qu'on rencontre, surtout dans le cas des données sur la main-d'oeuvre fédérale, est lié à l'aspect évolutif du "programme scientifique" fédéral. Il n'existe pas de programme précis de financement scientifique. Les sciences contribuent dans une mesure plus ou moins grande à la réalisation des programmes actuels portant notamment sur l'énergie, l'industrie, l'exploitation

minière, l'agriculture, etc. L'ensemble des statistiques sur les fonds affectés aux domaines scientifiques par le gouvernement fédéral provient d'un assemblage de données recueillies lors de l'enquête effectuée par le MEST et Statistique Canada. Ces renseignements sont fondés sur une étude effectuée par ces deux ministères, à partir des programmes principaux et secondaires d'une nature hautement scientifique et technologique qui ont été sélectionnés parmi les différents programmes des ministères et organismes fédéraux. Étant donné que le contenu du programme scientifique fédéral est appelé à changer éventuellement, les estimations de la main-d'oeuvre fédérale en R-D sont moins précises que celles qui ont trait, par exemple, aux programmes opérationnels.

L'industrie

Sources de données

Depuis 1955, les renseignements concernant la R-D dans l'industrie ont été recueillis par Statistique Canada qui les a obtenus des entreprises commerciales, des sociétés d'État et des instituts et associations de recherche industrielle. Jusqu'à 1969, cette enquête était biennale. Depuis cette date, tous les exécutants des programmes industriels en R-D ont fait l'objet d'une enquête correspondant aux années de nombre impair et un échantillon, comprenant entre autres les principaux exécutants, a fait l'objet d'une enquête pour les années de nombre pair.

Les enquêtes sont effectuées au moyen de questionnaires postés au début de mai. Les répondants indiquent les dépenses pour les deux années civiles précédentes, et les dépenses prévues pour l'année en cours et pour l'année à venir. Les estimations relatives au personnel en R-D sont indiquées uniquement pour l'année précédente. Les répondants y indiquent la nature de leur personnel et formule le tout en termes d'équivalents à temps plein en y incluant les spécialistes et le personnel de soutien. Les spécialistes, comme l'indique le tableau 1, comprennent les scientifiques, les ingénieurs et les cadres supérieurs en R-D.

Evaluations de la main-d'oeuvre

Les estimations concernant la main-d'oeuvre industrielle en R-D sont indiquées au tableau 1 pour les années 1971, 1973 et 1975. Elles proviennent directement des données de l'enquête industrielle effectuée par Statistique Canada. Les estimations pour 1978 (10 091) sont fondées sur la tendance au niveau de la valeur de la R-D effectuée par chercheur professionnel au cours des années 70. Le tableau A-3 de l'annexe illustre les données récentes concernant la valeur de la R-D effectuée et le nombre de chercheurs industriels.

Le nombre de scientifiques et d'ingénieurs effectuant de la R-D industrielle selon le groupe industriel et la formation scolaire figure au tableau A-4 de l'annexe. Les sociétés qui sont le plus susceptibles d'embaucher des scientifiques et des ingénieurs diplômés au niveau supérieur appartiennent aux industries du secteur chimique et électrique. Ces deux secteurs emploient plus de la moitié des scientifiques et des ingénieurs diplômés au niveau des études supérieures.

Points litigieux

Le nombre de chercheurs dans l'industrie, pour 1978, est sans doute quelque peu inférieur aux chiffres indiqués ici. La cause de cette particularité vient de la méthode d'estimation qui a été utilisée en 1978. La dernière enquête de Statistique Canada indique un niveau des dépenses en R-D de $855 millions pour 1977, avec 9 685 chercheurs, ce qui laisse entrevoir une baisse significative de la R-D réelle par chercheur par rapport à celle des années précédentes ($94 000 comparativement à $105 000 en 1975, exprimé en dollars de 1978, voir le tableau A-3 de l'annexe). Le niveau de 1978 de la R-D effectuée par les chercheurs est calculé selon le logarithme des tendances[4]. La baisse au niveau du rendement en R-D par chercheur, pour 1977, telle que soulignée dans l'enquête, exige une analyse plus approfondie.

Les universités

Sources de données

On ne connaît pas d'une façon exacte la quantité de chercheurs qui oeuvrent dans les universités canadiennes. Il n'existe pas d'enquête sur la R-D effectuée dans les universités, comme c'est le cas pour le gouvernement ou l'industrie. Il existe toutefois des statistiques assez précises sur le nombre de professeurs à plein temps, dans les différents domaines d'enseignement; on les trouve dans le dossier du SIPEUC[5] de Statistique Canada. Pour certains

---

[4] Depuis la publication de ce rapport, Statistique Canada a fourni une évaluation des dépenses industrielles intra-muros jusqu'à 1979. Toutefois, on n'a fourni aucune nouvelle évaluation du personnel de R-D industrielle. (Statistique Canada, "Revue annuelle de la statistique des sciences", n° de catelogue 13-212, annuel, 1979.)

[5] Statistique Canada, Système d'information sur le personnel enseignant des universités et des collèges (SIPEUC), Ottawa.

programmes des conseils de recherches, on connaît également le nombre de professeurs qui formulent des demandes ou qui reçoivent des bourses ou des subventions de recherche. Grâce aux dossiers de données du SISCU[6] de Statistique Canada, on peut aussi connaître le nombre d'étudiants au niveau supérieur dans les divers domaines d'études. Pour utiliser ces sources de données en vue d'évaluer le nombre de chercheurs dans les universités, il est nécessaire de formuler certaines hypothèses.

Pour la mise au point des statistiques nationales dans le domaine des sciences, le Centre de la statistique des sciences calcule le nombre de chercheurs universitaires en se basant sur le nombre de professeurs à temps plein dans le domaine des sciences de la santé, des autres sciences naturelles et des sciences sociales, et en se basant également sur un ensemble de coefficients de recherche. Ces coefficients représentent une évaluation du temps qu'un professeur doit consacrer, en moyenne, à la recherche dans chaque domaine. Les coefficients utilisés sont respectivement de 30, 40, et 15 pour cent, pour la santé, les autres sciences naturelles et les sciences sociales. Il s'agit là de la méthode qui a été suivie dans ce document pour la mise au point des évaluations concernant les chercheurs universitaires[7].

Évaluations de la main-d'oeuvre

On s'attend à recevoir, dans un proche avenir, des données plus précises sur les coefficients permettant d'évaluer la recherche. Un projet conjoint de l'ACPAU et du CCFRU[8] tente de déterminer les

---

6 Statistique Canada, Système d'information statistique sur la clientèle universitaire (SISCU), Ottawa.

7 Dans son étude la plus récente sur la main-d'oeuvre en R-D, Statistique Canada utilise le rapport de 0,30 pour tous les domaines des sciences naturelles. Les chiffres relatifs à la main-d'oeuvre en R-D qui travaille au sein des universités sont donc inférieurs à ceux du MEST. Voir Statistique Canada, "Revue annuelle de la statistique des sciences", nº de catalogue 13-212, annuel, 1979.

8 L'association canadienne du personnel administratif universitaire et le Comité canadien sur le financement de la recherche universitaire. Le CCFRU a publié son rapport intitulé "Rapport de l'étude pilote sur les coûts de la recherche universitaire" en décembre 1979. L'annexe "E" de ce rapport contient les renseignements pertinents quant à la répartition du temps que les membres des facultés consacrent à la recherche.

coûts de la recherche universitaire, ce qui permettra d'obtenir une série de coefficients de recherche sur une base empirique et peut-être une répartition plus détaillée des domaines d'enseignement.

On a décidé de ne pas utiliser le nombre de personnes qui demandent ou reçoivent des subventions et des bourses post-doctorales accordées par les conseils de subventions pour évaluer le nombre de chercheurs universitaires, et ce, pour deux raisons. Tout d'abord les conseils, bien qu'ils contribuent de façon importante au financement de la R-D dans les universités (environ 50 p. 100 de la recherche subventionnée ces dernières années), ne sont en aucune façon les seuls à financer la recherche universitaire. Par conséquent, il faudrait connaître le nombre de chercheurs qui travaillent dans les universités et ne reçoivent aucune aide des conseils. En outre, les professeurs d'université s'occupent également de recherche pendant leurs "temps libres" et ces travaux ne font pas l'objet d'un financement extérieur direct.

Une deuxième considération importante porte sur les difficultés d'obtenir une évaluation en termes d'équivalents en années-personnes à temps plein pour le nombre d'individus qui formulent des demandes ou obtiennent des subventions. En s'appuyant sur le nombre de récipiendaires des conseils, il est difficile de connaître le nombre d'heures réelles qu'un chercheur consacre, à chaque année, à la recherche. Dans l'ensemble, le nombre de chercheurs subventionnés par les conseils ne constitue pas une source utile de données pour évaluer le nombre d'années-personnes consacrées à la recherche et au développement dans les universités. On rencontre des problèmes similaires quand on utilise les données relatives aux étudiants des niveaux d'études supérieures qui reçoivent des bourses.

Points litigieux

Ce qu'on vient de dire au sujet des sources de données nous permet d'identifier le problème principal du manque de données empiriques sur les chercheurs universitaires, provenant soit d'enquêtes directes soit de coefficients de recherches basés sur des échéanciers ou sur d'autres méthodes. La méthode des échéanciers a été utilisée dans d'autres pays (en Grande-Bretagne et aux État-Unis, par exemple) et elle est considérée comme une technique bien établie. Les coefficients utilisés pour les estimations canadiennes, bien qu'ils s'appuient sur des hypothèses, sont conformes à ceux utilisés par les autres pays dans les mêmes circonstances.

Les gouvernements provinciaux

Sources de données

Il existe deux sources principales de renseignements concernant les activités des gouvernements provinciaux dans le domaine des sciences naturelles:

1. Les activités des gouvernements provinciaux dans le domaine des sciences naturelles;

2. Les instituts provinciaux de recherche industrielle sans but lucratif.

Des enquêtes provinciales ont été effectuées tous les ans par Statistique Canada depuis 1974 en Nouvelle-Écosse, en Ontario et en Alberta et depuis 1975 en Saskatchewan[9]. La Colombie-Britannique y a participé pour la première fois en 1977. Ces enquêtes recueillent des données sur les dépenses et la main-d'oeuvre et servent à évaluer les dépenses provinciales en recherche et développement qui serviront à établir des statistiques nationales de dépenses brutes en recherche et développement (DBRD).

Les calculs du Québec s'appuient sur les rapports des séries "Inventaire de la R-D au gouvernement du Québec 1972-1973" et sur le budget des dépenses du gouvernement provincial. Étant donné le grand nombre d'évaluations nécessaires, la répartition provinciale des estimations nationales n'est pas fournie par le Centre de la statistique des sciences de Statistique Canada. Toutefois, à titre de documentation, le tableau A-5 de l'Annexe donne les dépenses de R-D effectuée intra-muros, le nombre de spécialistes en R-D et les dépenses requises par scientifique, d'après les enquêtes effectuées en 1975-1976 pour les provinces, lorsque ces données sont disponibles.

Statistique Canada effectue tous les ans une enquête sur les instituts de recherche provinciaux et certaines statistiques remontent à 1963. Ces enquêtes fournissent des données sur les dépenses de R-D et sur le nombre de scientifiques qui travaillent dans les instituts. Toutefois, les données sur le personnel sont exprimées d'après le nombre d'individus et non pas en termes d'équivalence en années personnes à temps plein, ce qui présente un problème, si l'on veut regrouper différents secteurs en utilisant une unité de mesure commune. Les estimations du nombre d'ingénieurs et de scientifiques qui travaillent dans les organismes de recherche provinciaux figurent au tableau A-6 de l'Annexe.

---

[9] La Nouvelle-Écosse ne participe plus à ces enquêtes provinciales.

Evaluations de la main-d'oeuvre

Étant donné que toutes les provinces ne font pas partie des enquêtes provinciales, il a fallu fonder les évaluations nationales des années-personnes en R-D provinciale sur les estimations offertes par le Centre de la Statistique des sciences de Statistique Canada quant aux dépenses provinciales en R-D. En outre, comme les instituts de recherche provinciaux n'utilisent pas d'équivalence en années-personnes, on a décidé d'évaluer le nombre total de spécialistes des provinces affectés à la R-D, (gouvernements provinciaux, et instituts), à partir de la valeur totale de la R-D effectuée par les provinces et de celle effectuée par les instituts.

Le calcul consiste à diviser la valeur de la R-D provinciale totale, (y compris celle effectuée par les instituts de recherche provinciaux), par le rendement présumé de chaque chercheur. Ce rendement présumé est le rendement moyen d'un chercheur au gouvernement fédéral. Les données utilisées pour ces calculs figurent au tableau A-7 de l'Annexe.

Point litigieux

Le principal problème dans la détermination des dépenses provinciales en matière de R-D et des données relatives à la main-d'oeuvre vient du fait que toutes les provinces ne participent pas à l'enquête. Comme les provinces de l'Atlantique, le Québec et le Manitoba ne participent pas aux enquêtes provinciales, le Centre de la statistique des sciences de Statistique Canada doit estimer les dépenses en R-D de ces provinces lorsqu'il établit des statistiques sur les DBRD.

Le secteur privé sans but lucratif (SPSBL)

Sources de données

La Revue annuelle de la statistique des sciences[10] de 1978 a tenu compte de ce secteur, pour la première fois, comme source de fonds séparée et exécutant en R-D dans la série des DBRD nationales. Le secteur privé sans but lucratif se compose de quatre genres d'établissements: les fondations privées (par exemple l'Atkinson Charitable Foundation), les organismes de santé sans but lucratif (la Fondation canadienne des maladies du coeur), les associations et les sociétés (l'Association médicale canadienne) et les instituts offrant des services (par exemple l'Alcoholism and Drug Addiction Research Foundation of Ontario).

---

[10] Statistique Canada, "Revue annuelle de la statistique des sciences", n° de catalogue 13-212, annuel, 1978.

Les évaluations de la R-D effectuée dans ce secteur s'appuyaient sur l'enquête de 1976 de Statistique Canada concernant les établissements privés sans but lucratif. La valeur de cette R-D est peu importante si on la compare aux autres secteurs (environ $19 millions pour 1978), mais le secteur privé sans but lucratif est néanmoins un secteur important au niveau financier puisqu'il recueille des fonds provenant des particuliers et des maisons d'affaires pour des projets de recherche qui sont surtout menés dans les universités canadiennes. Les gouvernements provinciaux fournissent environ 60 p. 100 des fonds nécessaires à la recherche effectuée dans ce secteur.

Les estimations historiques de la R-D effectuée dans le secteur privé sans but lucratif s'appuyaient sur la répartition du financement fournie dans les enquêtes de 1976 déjà mentionnées, et sur l'hypothèse voulant que les dépenses se soient accrues de 8 p. 100 par année, de 1963 à 1977. Bien que cette hypothèse soit sans doute assez arbitraire, la valeur du montant impliqué n'est pas importante et la valeur absolue de toute erreur n'est pas significative si on la compare aux budgets généraux des DBRD.

Le personnel spécialisé en R-D

L'enquête de 1976 sur les établissements privés sans but lucratif n'a pas recueilli de statistiques sur le personnel spécialisé en recherche. Afin de préparer des estimations nationales sur ce personnel, la valeur de la R-D menée dans le secteur privé sans but lucratif a été divisée par la moyenne de la R-D effectuée par chercheur dans le secteur gouvernemental fédéral. Les résultats de ces calculs pour 1971 à 1978 figurent au tableau 1.

Points litigieux

Le secteur privé sans but lucratif est surtout important dans le domaine de la recherche en matière de santé. Les fonds provenant du secteur privé sans but lucratif, consacrés à la recherche universitaire, sont identifiés dans l'enquête sur ce secteur et figurent également dans les données universitaires sous la rubrique "fonds de recherches subventionnés". Toutefois, une partie de la recherche médicale financée par ce secteur est également menée dans des hôpitaux qui ne relèvent pas du système financier des universités et, à cet égard, les estimations qui figurent pour la recherche effectuée dans le secteur privé sans but lucratif sont sous-évaluées.

Il serait souhaitable que les futures enquêtes du secteur privé sans but lucratif précisent l'identité des exécutants de R-D de façon à englober cette activité de recherche.

B. LA RÉPARTITION RÉGIONALE DES EFFECTIFS AYANT UNE FORMATION EN RECHERCHE, PAR SECTEUR D'EXÉCUTION

La répartition régionale de la main-d'oeuvre spécialisée en R-D, distribuée par secteur d'exécution pour l'année 1975, qui constitue une année pour laquelle on peut obtenir des données pour tous les secteurs, figure au tableau 2.

Dans le secteur industriel, l'estimation de 1975 indique qu'un tiers du personnel de R-D se retrouve au Québec, 56 p. 100 en Ontario et 10 p. 100 dans l'Ouest. Les données les plus récentes, soit celles de 1977, indiquent que la proportion du personnel en R-D de l'Ontario est remontée légèrement, à 58 p. 100, tandis que celle du Québec avait baissé à 31 p. 100[11].

Le personnel en R-D du gouvernement fédéral se trouve dans la région de la Capitale nationale (Hull (Québec) et Ottawa (Ontario)), dans une proportion de (46 p. 100), ailleurs au Québec (5 p. 100), en Ontario (20 p. 100) et dans l'Ouest (20 p. 100). Cette distribution régionale de 1975 du personnel en R-D fédérale s'est appuyée sur une enquête précédente de Statistique Canada qui fournit une répartition régionale du personnel de recherche. Une publication de 1979 de Statistique Canada indique que ces proportions n'ont pas beaucoup changé depuis 1975[12].

Les évaluations régionales sur les spécialistes en R-D dont disposent les universités sont fondées sur la répartition du nombre de professeurs universitaires à plein temps dans le domaine des sciences naturelles, comme nous l'avons mentionné dans la section précédente. Les ressources de main-d'oeuvre se retrouvent au Québec (24 p. 100), en Ontario (38 p. 100) et dans l'Ouest (28 p. 100).

Comme on l'a signalé au sujet des évaluations de la main-d'oeuvre en R-D des gouvernements provinciaux, il n'a pas été possible d'obtenir une répartition régionale "officielle" pour ce qui est des dépenses des provinces; toutefois, une distribution a été effectuée à partir d'enquêtes provinciales partielles, comme l'indique le tableau 2. La main-d'oeuvre en recherche provinciale se retrouve au Québec (34 p. 100), en Ontario (39 p. 100) et dans l'Ouest (26 p. 100). Le tableau 2 contient également des estimations sur la main-d'oeuvre des instituts de recherche provinciaux pour 1975.

---

11 Statistique Canada, "Bulletin de service", vol. 3, nº 8, nº de catalogue 13-003.

12 Statistique Canada, Centre de la statistique des sciences, "Liste des établissements scientifiques fédéraux pour 1978-1979", tableaux statistiques 1979.

TABLEAU 2

Répartition régionale du personnel en R-D 1975
Sciences naturelles et génie

Distribution des Pourcentages

	Industrie	Universités	Gouv. Provincial Total pour le Provincial (A)	Inst. de Rech. Industrielle (B)	Gouvernement Fédéral (C)
Atlantique	0.8	10.7	1.3	14.0	8.2
Québec	33.3	23.8	33.8	12.1	5.1
Région de la capitale nationale (D)	-	-	-	-	45.7
Ontario	55.7	37.8	39.0	19.5	20.7
Manitoba et Saskatchewan	1.2	10.5	5.1	12.8	7.5
Alberta	4.7	8.3	13.0	26.5	6.1
Colombie-Britannique	4.3	8.9	7.8	15.0	6.5
T.N.-O et Yukon	-	-	-	-	0.3
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Source: Statistique Canada, Centre de la statistique des sciences et division de l'éducation.

(A) Répartition approximative effectuée par le MEST à partir des données recueillies dans des enquêtes provinciales partielles. Comprend les instituts de recherche.

(B) Instituts provinciaux de recherche industrielle sans but lucratif.

(C) Les données n'ont été établies qu'en ce qui concerne le personnel engagé dans toutes les activités scientifiques (y compris la R-D).

(D) Cette catégorie regroupe seulement les données du gouvernement fédéral et se rapporte aux régions de Hull (Québec) et d'Ottawa (Ontario)

NOTE: La distribution régionale du personnel de recherche du secteur privé sans but lucratif n'est pas disponible.

C. NIVEAU D'ÉDUCATION DU PERSONNEL DE RECHERCHE

Les résultats des enquêtes menées auprès de l'industrie et des instituts fédéraux et provinciaux fournissent des renseignements sur le niveau d'éducation des chercheurs. Le tableau 3 résume ces renseignements pour les années précisées (les données les plus récentes sur le niveau d'éducation, recueillies par le gouvernement fédéral, datent de 1974). Comme on peut le constater, une tendance générale veut que l'industrie et les services du gouvernement fédéral recrutent des diplômés d'un niveau supérieur. Pour la R-D industrielle, la proportion des chercheurs diplômés au niveau supérieur s'est accrue pour passer de 29 p. 100 à 37 p. 100 de 1971 à 1977. Dans le secteur fédéral, 68 p. 100 des postes étaient dotés par des chercheurs détenteurs de diplômes supérieurs en 1974, comparativement à 61 p. 100 en 1971. Dans les instituts provinciaux, la proportion des chercheurs qui détenaient un diplôme supérieur diminuait de 64 p. 100 en 1971 à 53 p. 100 en 1978.

TABLEAU 3

Niveau d'éducation du personnel en R-D, par exécutant (sciences naturelles et génie)

DISTRIBUTION DES POURCENTAGES

	INDUSTRIE			INSTITUTS PROVINCIAUX			GOUVERNEMENT FÉDÉRAL	
	1971	1975	1977	1971	1975	1978	1971	1974
Baccalauréat	70.6	64.0	63.0	35.9	39.4	46.9	31.1	27.0
Maîtrise	14.9	18.5	19.8	26.3	29.6	23.1	22.8	23.4
Doctorat	14.5	17.5	17.2	37.8	31.0	30.0	38.1	44.3
Aucun diplôme	-	-	-	-	-	-	7.9	5.4
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

SOURCE: Statistique Canada, Industrie, Instituts de recherche provinciaux et enquêtes fédérales: N° de catalogue 13-202, 13-209 et 13-212.

TABLEAUX DE L'ANNEXE

TABLEAU A-1

Personnel en R-D fédérale
(R-D intra-muros en sciences naturelles)

Catégorie de la CFP (1)	(Équivalents d'années-personnes à temps plein)								
	1971-72	1972-73	1973-74	1974-75	1975-76	1976-77	1977-78	1978-79	1979-80
Scientifique et Professionnelle	4,882	4,933	4,954	5,127	5,016	5,066	5,047	5,091	4,982
Administrative et du service extérieur	536	530	498	523	403	490	560	561	575
Direction	36	41	36	49	61	57	55	54	56
R-D Militaire	130	135	140	145	158	156	160	160	160
Total	5,584	5,639	5,628	5,844	5,638	5,769	5,822	5,866	5,773

SOURCE: Statistique Canada, "Les dépenses scientifiques du gouvernement fédéral", Nº de catalogue 13-202, 1970 à 1975; MEST' "Dépenses et main-d'oeuvre scientifiques fédérales", 1976 à 1979.

(1) Ces catégories sont utilisées par la Commission de la fonction publique dans son classement administratif. Les années-personnes indiquées se rapportent seulement aux personnes engagées dans des activités scientifiques et comprennent les chercheurs, les gestionnaires en recherche, les ingénieurs, etc.

TABLEAU A-2

Les chercheurs professionnels dans les établissements de recherche fédéraux (Sciences naturelles)

(Années-Personnes)

	1978-1979	(Pourcentage)
Agriculture	1,020	14.2
Énergie atomique du Canada limitée	639	8.9
Énergie	907	12.6
Environnement	2,027	28.2
Défense nationale	553	7.7
Conseil national de recherches	1,058	14.7
Santé nationale et bien-être social	369	5.1
Autres ministères et organismes	616	8.6
TOTAL	7,189	100.0

Source: Statistique Canada, Centre de la statistique des sciences, "Liste des établissements scientifiques fédéraux, 1978-1979", février 1980.

NOTE: Les données ne sont disponibles que pour la catégorie scientifique et professionnelle.

TABLEAU A-3

Estimation de la main-d'oeuvre en R-D dans l'industrie - 1978

		DOLLARS ACTUELS			DOLLARS CONSTANTS (1978)		
		Dépenses en R-D (millions)	Nombre de chercheurs	Dépenses en R-D/ chercheur	Dépenses en R-D (millions)	Nombre de chercheurs	Dépenses en R-D/ chercheur
Données de l'enquête	1971	464.5	7,928	58,590	848.6	7,928	107,038
	1973	502.2	7,733	64,942	800.6	7,733	103,530
	1974	603.5	8,120	74,323	834.7	8,120	102,791
	1975	696.5	8,299	83,926	869.8	8,299	104,807
	1977	854.9	9,685	88,271	909.7	9,685	93,926
Estimation	1978	927.5	10,091	90,918	927.5	10,091	90,918

SOURCE: Statistique Canada, "Les dépenses industrielles en R-D au Canada", nº de catalogue 13-203 et "Les statistiques scientifiques du Bulletin de service", Vol. 3, nº 8, 1979.

NOTE: Le nombre de chercheurs en 1978 était estimé selon la tendance semi-logarithmique pour la valeur du dollar constant des dépenses de R-D par chercheur, 1971 à 1977.

TABLEAU A-4

Le personnel de R-D industrielle selon l'industrie et le niveau d'éducation - 1977

(Scientifiques et ingénieurs)

INDUSTRIE	ÉDUCATION			
	Baccalauréat	Maîtrise	Doctorat	Total
Mines et hydrocarbures	205	50	50	305
Composés chimiques	1,283	303	586	2,172
Composés ligneux	222	56	171	449
Métaux	452	118	139	709
Machinerie et matériel de transport	1,268	270	108	1,646
Appareils électriques	1,607	723	318	2,648
Autres industries manufacturières	87	17	18	122
Autres industries	979	384	271	1,634
TOTAL	6,103	1,921	1,661	9,685

SOURCE: Statistique Canada, "Revue annuelle de la statistique des sciences", n° de catalogue 13-212, annuel, 1979.

TABLEAU A-5

La R-D provinciale intra-muros et le personnel
1975-1976

	R-D Provinciale (MILLIERS DE $)	Personnel en R-D (NOMBRE)	R-D par Chercheur ($)
Nouvelle-Écosse	30	1	30,000
Ontario	15,220	288	52,847
Saskatchewan	950	20	47,500
Alberta	4,844	79	61,316
TOTAL	21,044	388	54,237

SOURCE: Enquêtes provinciales, Nouvelle-Écosse, Ontario, Saskatchewan et Alberta.

TABLEAU A-6

Personnel des instituts de recherche provinciaux selon le niveau d'éducation

(Scientifiques et ingénieurs, années choisies)

SCIENTIFIQUES ET INGÉNIEURS	ANNÉES			
	1971	1973	1975	1978
Baccalauréat	122	190	178	236
Maîtrise	87	112	131	116
Doctorat	128	140	140	151
TOTAL	337	442	449	503

SOURCE: Statistique Canada, "Revue annuelle de la statistique des sciences", n° de catalogue 13-212, annuel, 1979.

TABLEAU A-7

Estimation du personnel provincial en R-D

(sciences naturelles)

	GOUVERNEMENT FÉDÉRAL			GOUVERNEMENTS PROVINCIAUX		
	Dépenses en R-D (MILLIONS)	Nombre de chercheurs	Dépenses en R-D par chercheur	Dépenses en R-D (MILLIONS)	Dépenses en R-D par chercheur	Nombre de chercheurs
1971	342.2	5,584	61,282	37.4	61,282	610
1972	364.8	5,639	64,692	41.9	64,692	648
1973	397.1	5,628	70,558	47.1	70,558	668
1974	440.0	5,844	75,291	49.0	75,291	651
1975	466.4	5,638	82,724	55.8	82,724	675
1976	495.0	5,768	85,818	62.0	85,818	722
1977	547.2	5,822	93,988	68.5	93,988	729
1978	606.9	5,866	103,461	73.7	103,461	712

SOURCE: Statistique Canada, "Revue annuelle de la statistique des sciences, 1978", (13-212); "Les dépenses scientifiques du gouvernement fédéral", 1970 à 1975, "13-202"; MEST, "Dépenses et main-d'oeuvre scientifique fédérales", 1976 à 1978.

NOTE: Le personnel en R-D provinciale a été evalué d'après la valeur de la R-D par chercheur dans le secteur fédéral et d'après les dépenses provinciales de R-D.